

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Tadashi SASAKI et al.	Date	:	September 17, 2003
Serial No. : Not Yet Known	Group Art Unit	:	---
Filed : September 17, 2003	Examiner	:	---
For : SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS			

EXPRESS MAIL NO. EV343683415US

Commissioner for Patents
 P.O. Box 1450
 Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In accordance with 35 U.S.C. §119, Applicant confirm the prior request for priority under the International Convention and submits herewith the following documents in support of the claim:

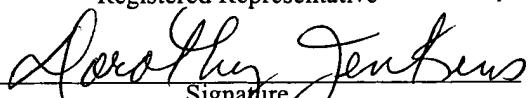
Certified Japanese Application No.:

Japanese Application No. 2002-271471 filed September 18, 2002

EXPRESS MAIL CERTIFICATE

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail #EV343683415US in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on September 17, 2003

Dorothy Jenkins

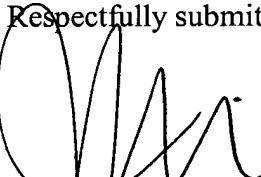
Name of applicant, assignee or
Registered Representative


Signature

September 17, 2003

Date of Signature

Respectfully submitted,


 James A. Finder

Registration No.: 30,173
 OSTROLENK, FABER, GERB & SOFFEN, LLP
 1180 Avenue of the Americas
 New York, New York 10036-8403
 Telephone: (212) 382-0700

JAF:msd

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 9月18日

出願番号

Application Number:

特願2002-271471

[ST.10/C]:

[JP2002-271471]

出願人

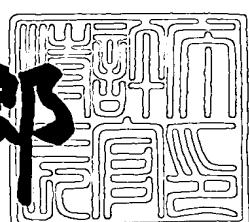
Applicant(s):

大日本スクリーン製造株式会社

2003年 5月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3040977

【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-1649

【提出日】 平成14年 9月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/304

【発明者】

【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
1 大日本スクリーン製造株式会社内

【氏名】 佐々木 忠司

【発明者】

【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
1 大日本スクリーン製造株式会社内

【氏名】 井上 一樹

【発明者】

【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
1 大日本スクリーン製造株式会社内

【氏名】 谷口 英行

【発明者】

【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
1 大日本スクリーン製造株式会社内

【氏名】 吉田 武司

【発明者】

【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
1 大日本スクリーン製造株式会社内

【氏名】 川上 重典

【特許出願人】

【識別番号】 000207551

【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089233

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 茂明

【選任した代理人】

【識別番号】 100088672

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉竹 英俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100088845

【弁理士】

【氏名又は名称】 有田 貴弘

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001-288461

【出願日】 平成13年 9月 21日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005666

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に付着した有機物を、該有機物の除去液によって除去する基板処理装置であって、

有機物の除去を行うための処理室と、

前記処理室内にて基板を保持する保持手段と、

前記保持手段に保持された基板に前記除去液を供給する除去液供給手段と、を備え、

少なくとも前記除去液によって有機物の除去処理を行っている間は、前記処理室内を暗室とすることを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 請求項1記載の基板処理装置において、

少なくとも前記除去液によって有機物の除去処理を行っている間は、この基板処理装置における前記処理室を含む所定の遮光領域内を暗室とすることを特徴とする基板処理装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の基板処理装置において、

基板を収容するキャリアから前記処理室まで、あるいは前記遮光領域を暗室化する場合には前記キャリアから前記遮光領域までの基板の搬送路に、その搬送路を介して前記処理室内に進入する光を遮光するための遮光手段を設け、

少なくとも前記除去液によって基板を処理している間は、前記遮光手段によって前記搬送路を遮光することを特徴とする基板処理装置。

【請求項4】 請求項1または請求項2に記載の基板処理装置において、

基板を収容するキャリアから前記処理室まで、または前記遮光領域を暗室化する場合には前記キャリアから前記遮光領域までの基板の搬送路に、その搬送路を介して前記処理室内または前記遮光領域内に進入する光を遮光するための遮光手段を、基板の搬送方向の幅よりも大きな間隔をあけて多段に設け、

少なくとも前記除去液によって基板を処理している間は、前記遮光手段によって前記搬送路を遮光することを特徴とする基板処理装置。

【請求項5】 請求項1に記載の基板処理装置において、

前記処理室に、

前記処理室に対して基板を搬出入するための搬出入口と、

前記搬出入口から前記処理室内に進入する光を遮光するための遮光手段と、
を設け、

少なくとも前記除去液によって基板を処理している間は、前記遮光手段によつ
て前記搬出入口を遮光することを特徴とする基板処理装置。

【請求項6】 請求項2から請求項4のいずれかに記載の基板処理装置にお
いて、

前記遮光領域内に、

前記処理室である第1の処理室と、

前記有機物の除去とは異なる処理を行う第2の処理室と、

前記第1の処理室と前記第2の処理室との間で基板の搬送を行う基板搬送機構
と、

を備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項7】 請求項2に記載の基板処理装置において、

所定位置に配置されたキャリアに対し、基板の搬入および搬出を行う搬入搬出
機構を備えた搬入搬出部と、

前記処理室を収容し、その内部空間が前記遮光領域とされる処理部と、

前記搬入搬出部と前記処理部との間に介設され、前記搬入搬出部と前記処理部
との間で基板の受渡しを行う基板受渡し機構を備えた中継部と、
を備え、

前記搬入搬出部と前記中継部との間に設けられる基板搬出入用の第1のゲート
部に、その第1のゲート部を介して前記中継部内に進入する光を遮光する第1の
遮光手段を設け、

前記中継部と前記処理部との間に設けられる基板搬出入用の第2のゲート部に
、その第2のゲート部を介して前記処理部内に進入する光を遮光する第2の遮光
手段を設けることを特徴とする基板処理装置。

【請求項8】 請求項7記載の基板処理装置において、

前記処理部は、

前記処理室である第1の処理室と、
前記有機物の除去とは異なる処理を行う第2の処理室と、
前記第1の処理室と前記第2の処理室との間で基板の搬送を行う基板搬送機構
と、
を備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項9】 請求項8記載の基板処理装置において、
前記第2の処理室では、前記第1の処理室にて有機物の除去が行われた基板に
対して乾燥処理が行われることを特徴とする基板処理装置。

【請求項10】 請求項1記載の基板処理装置において、
所定位置に配置されたキャリアに対し、基板の搬入および搬出を行う搬入搬出
機構を備えた搬入搬出部と、
前記処理室を収容する処理部と、
前記搬入搬出部と前記処理部との間に介設され、前記搬入搬出部と前記処理部
との間で基板の受渡しを行う基板受渡し機構を備えた中継部と、
を備え、

前記搬入搬出部と前記中継部との間に設けられる基板搬出入用のゲート部に、
そのゲート部から前記中継部を介して前記処理部内に進入する光を遮光する第1
の遮光手段を設け、

前記処理室の基板搬出入用の搬出入口に、その搬出入口を介して前記処理室内
に進入する光を遮光する第2の遮光手段を設けることを特徴とする基板処理装置
。

【請求項11】 請求項1記載の基板処理装置において、
前記処理室を、所定の処理部内に収容し、
前記処理部の基板搬出入用の搬出入口に、その搬出入口を介して前記処理室内
に進入する光を遮光する第1の遮光手段を設け、
前記処理室の基板搬出入用の搬出入口に、その搬出入口を介して前記処理室内
に進入する光を遮光する第2の遮光手段を設けることを特徴とする基板処理装置
。

【請求項12】 請求項7から請求項11のいずれかに記載の基板処理装置

において、

前記第1の遮光手段および前記第2の遮光手段は、開閉式の遮光手段であり、その両方が同時には開かないように開閉制御されることを特徴とする基板処理装置。

【請求項13】 請求項1から請求項12のいずれかに記載の基板処理装置において、

前記処理室に、その内部を観察するための観察窓を設けることを特徴とする基板処理装置。

【請求項14】 請求項13記載の基板処理装置において、

前記処理室の内部に照明手段を設けるとともに、

前記観察窓が開放されているときには前記照明手段が能動状態とされ、前記観察窓が閉鎖されているときには前記照明手段が非能動状態とされることを特徴とする基板処理装置。

【請求項15】 請求項14記載の基板処理装置において、

少なくとも前記除去液によって基板を処理している間は、前記観察窓の開放を禁止する窓開放禁止手段をさらに備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項16】 請求項14または請求項15記載の基板処理装置において

少なくとも前記観察窓が開放されている間は、前記除去液供給手段からの前記除去液の供給を禁止する除去液供給禁止手段をさらに備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項17】 請求項1から請求項16のいずれかに記載の基板処理装置において、

基板に付着した前記有機物は、基板上に形成されたレジスト膜が変質して生じた反応生成物であることを特徴とする基板処理装置。

【請求項18】 請求項17記載の基板処理装置において、

前記反応生成物は、前記レジスト膜をマスクとして基板の表面に存在する薄膜をドライエッチングすることによって生成されたポリマーであることを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体基板、液晶表示装置用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用基板等（以下、単に「基板」と称する）に付着した有機物、例えばレジスト膜をマスクとして基板の表面に存在する薄膜をドライエッティングすることによって生成されたポリマーを除去液によって除去する基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

最先端デバイスの配線には銅が使用されることが多い。銅は、従来のアルミニウムに比較して比抵抗が低く、エレクトロマイグレーションが起きにくい等のメリットがあるためである。その一方で、銅配線はパターンニング技術が難しく、現在では一般にダマシン法によって形成されている。

【0003】

ダマシン法の一工程に、レジスト膜をマスクとして層間絶縁膜（ SiO_2 や low-k 膜）をエッティングする工程がある。このときのエッティングの手法としては、例えばRIE（Reactive Ion Etching／反応性イオンエッティング）等の、ドライエッティングが用いられる。

【0004】

このようなドライエッティングで使用される反応性イオンのパワーは極めて強いことから、エッティングが完了する時点においてはレジスト膜も一定の割合で変化し、その一部がポリマー等の反応生成物に変質して層間絶縁膜の側壁に堆積する。図11は、エッティングによって生成したポリマーが付着した様子を示す図である。銅の下部配線層203の上に層間絶縁膜201と絶縁膜バリア層202とが交互に積層されている。エッティングによって配線部が形成され、その部分における層間絶縁膜201の側壁にポリマー210が堆積付着している。

【0005】

ポリマー210の如き反応生成物は後続するレジスト除去工程では除去されな

いことから、レジスト除去工程を実行する前または後に、この反応生成物を除去する必要がある。このため、従来、ドライエッキング工程の後またはレジスト除去工程の後には、反応生成物を除去する作用を有する除去液を基板に対して供給することにより、層間絶縁膜の側壁に堆積した反応生成物を除去した後、この基板を純水で洗浄し、さらにこの純水を振り切り乾燥する反応生成物の除去処理を行っている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来においては、このような除去液を使用した除去処理時に外部から進入した光が触媒として作用し、銅の下部配線層203を腐食することがあった。図12は、除去液を使用した除去処理時に銅の下部配線層203が腐食された様子を示す図である。このような腐食部分が生じると銅の配線構造に悪影響を及ぼすことが考えられる。

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、除去液を使用した有機物の除去処理時に光を触媒とした悪影響を防止することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1の発明は、基板に付着した有機物を、該有機物の除去液によって除去する基板処理装置において、有機物の除去を行うための処理室と、前記処理室内にて基板を保持する保持手段と、前記保持手段に保持された基板に前記除去液を供給する除去液供給手段と、を備え、少なくとも前記除去液によって有機物の除去処理を行っている間は、前記処理室内を暗室としている。

【0009】

また、請求項2の発明は、請求項1の発明に係る基板処理装置において、少なくとも前記除去液によって有機物の除去処理を行っている間は、この基板処理装置における前記処理室を含む所定の遮光領域内を暗室としている。

【0010】

また、請求項3の発明は、請求項1または請求項2に係る基板処理装置において、基板を収容するキャリアから前記処理室まで、あるいは前記遮光領域を暗室化する場合には前記キャリアから前記遮光領域までの基板の搬送路に、その搬送路を介して前記処理室内に進入する光を遮光するための遮光手段を設け、少なくとも前記除去液によって基板を処理している間は、前記遮光手段によって前記搬送路を遮光している。

【0011】

また、請求項4の発明は、請求項1または請求項2に係る基板処理装置において、基板を収容するキャリアから前記処理室まで、または前記遮光領域を暗室化する場合には前記キャリアから前記遮光領域までの基板の搬送路に、その搬送路を介して前記処理室内または前記遮光領域内に進入する光を遮光するための遮光手段を、基板の搬送方向の幅よりも大きな間隔をあけて多段に設け、少なくとも前記除去液によって基板を処理している間は、前記遮光手段によって前記搬送路を遮光している。

【0012】

また、請求項5の発明は、請求項1に係る基板処理装置において、前記処理室に、前記処理室に対して基板を搬出入するための搬出入口と、前記搬出入口から前記処理室内に進入する光を遮光するための遮光手段と、を設け、少なくとも前記除去液によって基板を処理している間は、前記遮光手段によって前記搬出入口を遮光している。

【0013】

また、請求項6の発明は、請求項2から請求項4のいずれかに係る基板処理装置において、前記遮光領域内に、前記処理室である第1の処理室と、前記有機物の除去とは異なる処理を行う第2の処理室と、前記第1の処理室と前記第2の処理室との間で基板の搬送を行う基板搬送機構と、を備えている。

【0014】

また、請求項7の発明は、請求項2に係る基板処理装置において、所定位置に配置されたキャリアに対し、基板の搬入および搬出を行う搬入搬出機構を備えた

搬入搬出部と、前記処理室を収容し、その内部空間が前記遮光領域とされる処理部と、前記搬入搬出部と前記処理部との間に介設され、前記搬入搬出部と前記処理部との間で基板の受渡しを行う基板受渡し機構を備えた中継部と、を備え、前記搬入搬出部と前記中継部との間に設けられる基板搬出入用の第1のゲート部に、その第1のゲート部を介して前記中継部内に進入する光を遮光する第1の遮光手段を設け、前記中継部と前記処理部との間に設けられる基板搬出入用の第2のゲート部に、その第2のゲート部を介して前記処理部内に進入する光を遮光する第2の遮光手段を設けている。

【0015】

また、請求項8の発明は、請求項7に係る基板処理装置において、前記処理部は、前記処理室である第1の処理室と、前記有機物の除去とは異なる処理を行う第2の処理室と、前記第1の処理室と前記第2の処理室との間で基板の搬送を行う基板搬送機構と、を備えている。

【0016】

また、請求項9の発明は、請求項8に係る基板処理装置において、前記第2の処理室では、前記第1の処理室にて有機物の除去が行われた基板に対して乾燥処理が行われるものである。

【0017】

また、請求項10の発明は、請求項1に係る基板処理装置において、所定位置に配置されたキャリアに対し、基板の搬入および搬出を行う搬入搬出機構を備えた搬入搬出部と、前記処理室を収容する処理部と、前記搬入搬出部と前記処理部との間に介設され、前記搬入搬出部と前記処理部との間で基板の受渡しを行う基板受渡し機構を備えた中継部と、を備え、前記搬入搬出部と前記中継部との間に設けられる基板搬出入用のゲート部に、そのゲート部から前記中継部を介して前記処理部内に進入する光を遮光する第1の遮光手段を設け、前記処理室の基板搬出入用の搬出入口に、その搬出入口を介して前記処理室内に進入する光を遮光する第2の遮光手段を設けている。

【0018】

また、請求項11の発明は、請求項1に係る基板処理装置において、前記処理

室を、所定の処理部内に収容し、前記処理部の基板搬出入用の搬出入口に、その搬出入口を介して前記処理室内に進入する光を遮光する第1の遮光手段を設け、前記処理室の基板搬出入用の搬出入口に、その搬出入口を介して前記処理室内に進入する光を遮光する第2の遮光手段を設けている。

【0019】

また、請求項12の発明は、請求項7から請求項11のいずれかに係る基板処理装置において、前記第1の遮光手段および前記第2の遮光手段は、開閉式の遮光手段であり、その両方が同時には開かないように開閉制御されるものである。

【0020】

また、請求項13の発明は、請求項1から請求項12のいずれかに係る基板処理装置において、前記処理室に、その内部を観察するための観察窓を設けている。

【0021】

また、請求項14の発明は、請求項13に係る基板処理装置において、前記処理室の内部に照明手段を設けるとともに、前記観察窓が開放されているときには前記照明手段が能動状態とされ、前記観察窓が閉鎖されているときには前記照明手段が非能動状態とされるものである。

【0022】

また、請求項15の発明は、請求項14に係る基板処理装置において、少なくとも前記除去液によって基板を処理している間は、前記観察窓の開放を禁止する窓開放禁止手段をさらに備えている。

【0023】

また、請求項16の発明は、請求項14または請求項15記載の基板処理装置において、少なくとも前記観察窓が開放されている間は、前記除去液供給手段からの前記除去液の供給を禁止する除去液供給禁止手段をさらに備えている。

【0024】

また、請求項17の発明は、請求項1から請求項16のいずれかに記載の基板処理装置において、基板に付着した前記有機物は、基板上に形成されたレジスト膜が変質して生じた反応生成物であるものである。

【0025】

また、請求項18の発明は、請求項17に係る基板処理装置において、前記反応生成物は、前記レジスト膜をマスクとして基板の表面に存在する薄膜をドライエッチングすることによって生成されたポリマーであるものである。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0027】

以下の各実施形態において、基板とは半導体基板であり、より詳しくはシリコン基板である。また、当該基板は薄膜を有する。該薄膜は金属膜または絶縁膜である。金属膜を構成する金属としては銅やアルミニウム、チタン、タンクスチタンおよび、これらの混合物がある。絶縁膜としては前記金属の酸化膜や窒化膜およびシリコン酸化膜やシリコン窒化膜、有機絶縁膜、低誘電体層間絶縁膜がある。なお、ここでいう薄膜とは、薄膜が形成された基板に対して垂直方向の断面において高さ寸法が底部の長さより短いものはもちろん、高さ寸法が底部の長さより長いものも含む。従って、基板上で部分的に形成されている膜や配線など、基板に向って見たとき線状や島状に存在するものも薄膜に含まれる。

【0028】

この薄膜を、パターン化されたレジスト膜をマスクとしてドライエッチングする工程を経た基板にはドライエッチングによってレジストや薄膜に由来する反応生成物であるポリマーが生成されている。

【0029】

以下の各実施形態における基板処理とは前記ポリマーが生成された基板からポリマーを除去するポリマー除去処理である。

【0030】

また、以下、基板から脱落したポリマーを汚染物質と表記する場合もある。

【0031】

また、以下の実施形態における除去液とはポリマー除去液である。ポリマー除去液はポリマーのみを選択的に除去する液であり、ジメチルスルホキシド、ジメ

チルホルムアミド等、有機アミンを含む有機アミン系除去液、フッ化アンモンを含むフッ化アンモン系除去液、無機系の除去液がある。

【0032】

有機アミン系の除去液としてはモノエタノールアミンと水とアロマティックトリオールとの混合溶液、2-(2-アミノエトキシ)エタノールとヒドロキシアミンとカテコールとの混合溶液、アルカノールアミンと水とジアルキルスルホキシドとヒドロキシアミンとアミン系防食剤の混合溶液、アルカノールアミンとグライコールエーテルと水との混合溶液、ジメチルスルホキシドとヒドロキシアミンとトリエチレンテトラミンとピロカテコールと水の混合溶液、水とヒドロキシアミンとピロガロールとの混合溶液、2-アミノエタノールとエーテル類と糖アルコール類との混合溶液、2-(2-アミノエトキシ)エタノールとNとN-ジメチルアセトアセトアミドと水とトリエタノールアミンとの混合溶液がある。

【0033】

フッ化アンモン系の除去液としては、有機アルカリと糖アルコールと水との混合溶液、フッ素化合物と有機カルボン酸と酸・アミド系溶剤との混合溶液、アルキルアミドと水とフッ化アンモンとの混合溶液、ジメチルスルホキシドと2-アミノエタノールと有機アルカリ水溶液と芳香族炭化水素との混合溶液、ジメチルスルホキシドとフッ化アンモンと水との混合溶液、フッ化アンモンとトリエタノールアミンとペンタメチルジエチレントリアミンとイミノジ酢酸と水の混合溶液、グリコールと硫酸アルキルと有機塩と有機酸と無機塩の混合溶液、アミドと有機塩と有機酸と無機塩との混合溶液、アミドと有機塩と有機酸と無機塩との混合溶液がある。

【0034】

無機系の除去液としては水と磷酸誘導体との混合溶液がある。

【0035】

また、ここでいう有機溶剤は親水性の有機溶剤であり、水溶性の有機溶剤である。詳述すると、水と混合し、その混合物の沸点を下げる液体である。ここではケトン類、エーテル類、多価アルコールを使用することができる。例えば、ケトン類としては、アセトン、ジエチルケトンが使用でき、エーテル類としてはメチ

ルエーテル、エチルエーテルが使用でき、多価アルコールとしてはエチレングリコールを使用することができる。なお、金属等の不純物の含有量が少ないものが市場に多く提供されている点などからすると、イソプロピルアルコール（IPA）を使用するのが最も好ましく、本実施形態では、IPAが使用される。

【0036】

<第1実施形態>

<1. 全体構成>

図1は本発明の第1実施形態に係る基板処理装置1の平面図である。基板処理装置1は、搬入搬出部3と、回転処理部5と、インターフェース7と、乾燥処理部9とを一列に並べて配列した状態で有する。

【0037】

搬入搬出部3は、未処理の基板Wを収容したキャリアCが載置される搬入部31と、処理済みの基板Wを収容したキャリアCが載置される搬出部33と、受渡し部35とを有する。

【0038】

搬入部31はテーブル状の載置台を有し、装置外の搬送機構によってキャリアCが2個、搬入される。キャリアCは例えば25枚の基板Wを水平姿勢で互いに間隔を空けて垂直方向に並べた状態で保持する。搬出部33もテーブル状の載置台を有し、該載置台に2個のキャリアCが載置され、該2個のキャリアCは装置外の搬送機構によって搬出される。

【0039】

受渡し部35は搬入部31、搬出部33のキャリアCの並び方向に沿って移動し、かつキャリアCに対して基板Wを搬入、搬出する搬入搬出機構37と、第1受渡し台39とを有する。搬入搬出機構37は、図示を省略する搬入搬出用アームを備え、水平方向に沿った移動の他に鉛直方向を軸とする回転動作や鉛直方向に沿った昇降動作や該搬入搬出用アームの進退動作を行うことができる。これにより、搬入搬出機構37はキャリアCに対して基板Wの搬出入を行うとともに、第1受渡し台39に対して基板Wを授受する。

【0040】

回転処理部5は搬入搬出部3に隣接して設けられ、基板Wを収容して反応生成物の除去処理を施す4つの回転処理ユニット51と、第1受渡し台39および第2受渡し台71に対して基板Wを授受するとともに、4つの回転処理ユニット51に対して基板Wを授受する第1基板搬送機構53とを有している。

【0041】

回転処理ユニット51は搬入搬出部3のキャリアCの並び方向と直交する方向に沿って2つ並ぶことで回転処理ユニット51の列を形成し、この回転処理ユニット51の列が間隔を開けて合計2列、キャリアCの並び方向に沿って並んでいる。そして、前記回転処理ユニット51の列と列との間隔に第1基板搬送機構53が設けられている。なお、回転処理ユニット51の詳細についてはさらに後述する。

【0042】

第1基板搬送機構53は、搬送アーム53aを備えるとともに、水平方向に沿った移動、鉛直方向を軸とする回転動作、鉛直方向に沿った昇降動作および搬送アーム53aの進退動作を行うことができる。これにより、第1基板搬送機構53は、回転処理ユニット51の列と列との間隔に沿って走行し、各回転処理ユニット51に対して基板Wを授受するとともに、第1受渡し台39に対して基板Wを授受する。また、第1基板搬送機構53は後述の第2受渡し台71に対しても基板Wを授受する。

【0043】

インターフェース7は回転処理部5と乾燥処理部9とに挟み込まれるようにして設けられ、基板Wが載置される第2受渡し台71を有する。

【0044】

乾燥処理部9はインターフェース7に隣接して設けられ、基板Wを収容して乾燥処理を行う4つの乾燥ユニット91と、第2受渡し台71に対して基板Wを授受するとともに、4つの乾燥ユニット91に対して基板Wを授受する第2基板搬送機構93とを有している。

【0045】

乾燥ユニット91は搬入搬出部3のキャリアCの並び方向と直交する方向にお

いて2つ並ぶことで乾燥ユニット91の列を形成し、この乾燥ユニット91の列が間隔を開けて合計2列、キャリアCの並び方向に沿って並んでいる。そして、前記乾燥ユニット91の列と列との間隔に第2基板搬送機構93が設けられている。なお、乾燥ユニット91の詳細についてはさらに後述する。

【0046】

第2基板搬送機構93は、搬送アーム93aを備えるとともに、水平方向に沿った移動、鉛直方向を軸とする回転動作、鉛直方向に沿った昇降動作および搬送アーム93aの進退動作を行うことができる。これにより、第2基板搬送機構93は、乾燥ユニット91の列と列との間隔に沿って走行し、各乾燥ユニット91に対して基板Wを授受するとともに、第2受渡し台71に対して基板Wを授受する。

【0047】

<2. 回転処理ユニット>

次に図2に従い回転処理ユニット51について説明する。なお、図2は回転処理ユニット51の構成を示す図である。

【0048】

回転処理ユニット51は、1枚の基板Wを水平状態に保持して回転する基板保持手段61と、保持された基板Wの周囲を取り囲むカップ62と、保持された基板Wに除去液を供給する除去液供給手段63と、保持された基板Wに純水を供給する純水供給手段64と、基板保持手段61に保持されている基板Wを収容するチャンバ65とを有する。また、回転処理ユニット51は、チャンバ65に対し基板を搬出入するための搬出入口58から進入する光を遮光するためのシャッタ59と、チャンバ65の内部を照明するランプ15と、チャンバ65の内部を観察するための観察窓21とを備えている。なお、カップ62は不図示の機構で昇降する。

【0049】

チャンバ65は、基板Wを収容して反応生成物の除去処理を行うための処理室である。チャンバ65は、光を透過しない遮光材料によって構成されている。チャンバ65の側壁（第1基板搬送機構53側の側壁）には、チャンバ65に対し

て基板Wを搬出入するための搬出入口58が設けられている。なお、チャンバ65内は常に常圧の状態である。なお、チャンバ65内の雰囲気は不図示の排気機構によって、装置外の所定の排気ダクトへ排出されている。このため、処理液のミストや蒸気などを含んだ雰囲気がチャンバ65から漏出することが防止されている。

【0050】

また、チャンバ65にはシャッタ59が設けられている。シャッタ59は、図2中矢印AR21にて示すように、シャッタ開閉機構57によって昇降自在とされている。シャッタ開閉機構57がシャッタ59を上昇させているときには、シャッタ59が搬出入口58を閉鎖する。シャッタ59も光を透過しない遮光材料によって構成されており、シャッタ59が搬出入口58を閉鎖しているときには、搬出入口58からチャンバ65の内部に進入する光を遮光することができる。一方、シャッタ開閉機構57がシャッタ59を下降させているときには、搬出入口58が開放される。搬出入口58が開放されているときには、第1基板搬送機構53が搬出入口58からチャンバ65内に基板Wを搬入または搬出することができる。なお、後述するように、少なくとも除去液によって反応生成物の除去処理を行っている間は、シャッタ59によって搬出入口58を閉鎖するようにしている。

【0051】

基板保持手段61は、チャンバ65の外部に設けられたモータ66と、モータ66に駆動されることによって垂直方向に沿った軸を中心に回転するチャック67とを有する。

【0052】

なお、基板保持手段61はチャンバ65内に設けられているが、チャンバ65内は減圧されるわけではない。本基板処理装置1において、内部が減圧されるのは後述の密閉チャンバ86であるので、基板保持手段61は密閉チャンバ86の外に設けられていることになる。

【0053】

カップ62は上面視略ドーナツ型で中央の開口にチャック67が通過可能な開

口を有している。また、カップ62は回転する基板Wから飛散する液体（例えば除去液や純水）を捕集するとともに下部に設けられている排液口68から捕集した液体を排出する。排液口68にはドレン70へ通ずるドレン配管69が連通接続され、該ドレン配管69の途中にはドレン配管69の管路を開閉するドレン弁72が設けられている。ドレン弁72を開放することによって、排液口68からドレン70へと液体を排出することができる。

【0054】

除去液供給手段63はチャンバ65の外部に設けられたモータ73と、モータ73によって回動するアーム74と、アーム74の先端に設けられ除去液を下方に吐出する除去液ノズル75と、除去液ノズル75に向って除去液を供給する除去液源76とを有する。また、除去液ノズル75と除去液源76とは管路によって連通接続され、該管路には除去液弁77が設けられている。なお、モータ73を昇降させることで除去液ノズル75を昇降させる不図示の昇降手段が設けられている。

【0055】

このモータ73を駆動することによって、除去液ノズル75は基板Wの回転中心の上方の吐出位置とカップ62外の待機位置との間で往復移動する（図1参照）。

【0056】

純水供給手段64は、チャンバ65の外部に設けられたモータ78と、モータ78によって回動するアーム79と、アーム79の先端に設けられ純水を下方に吐出する純水ノズル81と、純水ノズル81に向って純水を供給する純水源82とを有する。また、純水ノズル81と純水源82は管路によって連通接続され、該管路には純水弁83が設けられている。なお、モータ78を昇降させることで純水ノズル81を昇降させる不図示の昇降手段が設けられている。

【0057】

このモータ78を駆動することによって、純水ノズル81は基板Wの回転中心の上方の吐出位置とカップ62外の待機位置との間で往復移動する。

【0058】

チャンバ65の側壁（第1基板搬送機構53と反対側の側壁）には、チャンバ65の内部を観察するための観察窓21が設けられている。また、チャンバ65には観察窓21を開閉するための観察扉22が設けられている。観察扉22は図2中矢印A R 22にて示すように開閉可能とされており、観察扉22が図中実線位置にあるときは観察窓21が開放状態とされ、図中二点差線位置にあるときは観察窓21が閉鎖状態とされる。観察扉22も光を透過しない遮光材料によって構成されており、観察扉22が観察窓21を閉鎖しているときには、観察窓21からチャンバ65の内部に進入する光を遮光することができる。

【0059】

一方、観察扉22が観察窓21を開放しているときには、オペレータが観察窓21からチャンバ65の内部を観察することができる。なお、チャンバ65には開閉ロック機構23が設けられている。開閉ロック機構23は、観察窓21が閉鎖されているときに観察扉22を図中二点差線位置に固定する機能、すなわち観察窓21の開放を禁止する機能を有する。具体的には、例えば観察扉22がステンレス製であるときには電磁石を作動させて観察窓21の開放を禁止するようすれば良い。また、開閉ロック機構23は、機械的に観察窓21の開放を禁止するようにしても良い。

【0060】

また、開閉ロック機構23には、光センサーが内蔵されており、観察窓21の開閉状態を検出することができる。

【0061】

また、チャンバ65の内側天井部分には、チャンバ65の内部を照明するランプ15が設けられている。ランプ15を点灯させた状態にて観察窓21を開放することにより、ダミーランニング等の際にオペレータは観察窓21からチャンバ65の内部を観察することができ、例えば除去液ノズル75から基板Wの回転中心に正確に除去液が吐出されているか否かを確認することができる。

【0062】

さらに、回転処理ユニット51はチャンバ65の外部にコントローラ19を備えている。コントローラ19は、少なくともシャッタ開閉機構57、ランプ15

、開閉ロック機構23および除去液弁77と電気的に接続されており、これらの動作を制御する。その具体的な制御態様についてはさらに後述する。また、コントローラ19に、モータ66, 73, 78等を制御させて回転処理ユニット51全体の動作を管理させるようにしても良い。

【0063】

<3. 乾燥ユニット>

図3は乾燥ユニット91の構成を示す図である。乾燥ユニット91はフレーム85上に設けられた気密の密閉チャンバ86と、密閉チャンバ86内に上部が配され、温度調節機構を持つ温調プレート87と、密閉チャンバ86内の圧力を低下させる減圧手段90と、減圧された密閉チャンバ86内の圧力を常圧に戻す常圧開放手段40と、密閉チャンバ86内に有機溶剤の蒸気を供給する溶剤蒸気供給手段80とを有する。なお減圧手段90はポンプ84と、ポンプ84と密閉チャンバ86とを連通させている管路とを有する。

【0064】

密閉チャンバ86にはシャッタ96が設けられており、第2基板搬送機構93が密閉チャンバ86内に基板Wを搬入または搬出する場合には開放され、それ以外のときは閉止されて密閉チャンバ86の気密性を保持する。また、密閉チャンバ86の下部には排気口89が設けられており、該排気口89は管路でポンプ84に通じている。ポンプ84は密閉チャンバ86内の雰囲気を排気することで密閉チャンバ86内の圧力を低下させる。

【0065】

密閉チャンバ86内には温調プレート87が突出して設けられている。温調プレート87は内部に加熱または冷却機構を有しており、基板Wの温度を調節する。また、温調プレート87には基板Wが載置されるピン88が3本設けられており、第2基板搬送機構93との間で基板Wを授受するときは上昇し、基板Wに乾燥処理を施すときは下降する。なお、ピン88が下降して乾燥処理を施すときは、ピン88の頂部は温調プレート87の上面よりも若干突出しており、基板Wと温調プレート87との間には微少な間隔が存在する。

【0066】

溶剤蒸気供給手段80は密閉チャンバ86内に溶剤蒸気（ここではIPA=イソプロピルアルコール）を供給する溶剤蒸気供給ノズル92と、溶剤蒸気供給ノズル92に対して溶剤蒸気を送り出す溶剤蒸気源95と、溶剤蒸気源95と溶剤蒸気供給ノズル92とを連通接続する溶剤管路97に設けられた溶剤弁94とを有する。なお、ここで言う溶剤蒸気とは微細な液滴から構成される霧状の有機溶剤および、気体の有機溶剤の両方を含む。このため溶剤蒸気源95は溶剤蒸気発生手段として、液体のIPAに超音波を付与して溶剤蒸気を得る超音波気化手段や液体のIPAを加熱して溶剤蒸気を得る加熱気化手段や、液体のIPAに窒素などの不活性ガスの気泡を通して溶剤蒸気を得るバブリング気化手段を含む。

【0067】

密閉チャンバ86には不活性ガス（ここでは窒素ガス）の供給源であるN₂源99から導かれるガス管路98が連通接続されている。また、ガス管路98の途中にはガス管路98の流路を開閉するガス弁93が設けられている。なお密閉チャンバ86内の圧力を常圧にする常圧開放手段40は前記ガス管路98とガス弁93とN₂源99とを有する。

【0068】

<4. 処理内容>

次に前記基板処理装置1を用いた基板処理方法について説明する。本基板処理方法は以下の除去液供給工程、純水供給工程、液切り工程、乾燥工程からなる。

【0069】

まず、キャリアCに収容された基板Wが搬入部31に搬入される。この基板Wは薄膜を有し、該薄膜はパターン化されたレジスト膜をマスクとしてドライエッティングを施されている。これにより、該基板Wにはレジスト膜や薄膜に由来する反応生成物（ポリマー）が付着している（図11参照）。

【0070】

搬入部31のキャリアCから搬入搬出機構37により基板Wが1枚取り出され、第1受渡し台39に載置される。第1受渡し台39に載置された基板Wは第1基板搬送機構53により持ち出され、4つの回転処理ユニット51のうちの所定の1つに搬入される。回転処理ユニット51ではシャッタ59を下降させて搬出

入口58を開放し、第1基板搬送機構53が搬送してきた基板Wをチャック67にて受取り保持する。基板Wを受けとった回転処理ユニット51では基板保持手段61が基板を保持する。またドレン弁72は開放しておく。

【0071】

次に、基板保持手段61はモータ66を回転させて基板Wを回転させる。そして、基板Wが所定の回転数に達すると除去液供給工程が実行される。除去液供給工程ではモータ73が回動して待機位置にある除去液ノズル75が吐出位置に移動する。そして、除去液弁77を開放して除去液ノズル75から基板Wに除去液を供給する。基板Wに供給された除去液は基板Wの外に落下してカップ62にて集められ、ドレン配管69を通じてドレン70に排出される。所定時間、除去液を供給すると除去液弁77を閉止し、除去液ノズル75を待機位置に戻す。

【0072】

この除去液供給工程では基板Wに供給された除去液が基板上の反応生成物に作用するため、基板上の反応生成物は基板から脱落しやすくなる。このため、反応生成物は基板Wの回転や除去液の供給により、徐々に基板W上から除去されていく。

【0073】

また、除去液供給工程では、少なくとも除去液によって反応生成物の除去処理を行っている間は、コントローラ19がシャッタ開閉機構57を制御してシャッタ59によって搬出入口58を閉鎖するとともに、ランプ15を消灯する。さらに、少なくとも除去液によって反応生成物の除去処理を行っている間は、コントローラ19が開閉ロック機構23を制御して観察窓21の開放を禁止するようなインターロックをかけている。このため、少なくとも除去液によって基板上の反応生成物の除去処理を行っている間は、シャッタ59によって搬出入口58が遮光されるとともに、観察窓21も遮光されることとなり、チャンバ65内が暗室とされている。

【0074】

従って、基板処理装置1では、除去液を使用した反応生成物の除去処理時に光を触媒とした悪影響を防止することができるのである。

【0075】

また、少なくとも除去液によって反応生成物の除去処理を行っている間は、観察窓21の開放を禁止するようなインターロックがかけられているため、オペレータが不用意に観察窓21を開けようとしても観察窓21が開放されることはなく、チャンバ65への遮光は維持されることとなり、光を触媒とした悪影響を確実に防止することができる。

【0076】

一方、これとは逆に、少なくとも観察窓21が開放されている間は、基板Wへの除去液供給を禁止するようにしている。具体的には、観察窓21が開放されていることを検知した開閉ロック機構23からその旨の信号をコントローラ19が受信している間は、コントローラ19が除去液弁77を閉鎖して除去液ノズル75からの除去液の供給を禁止するようなインターロックをかけている。従って、観察窓21が開放されてチャンバ65内に光が進入している状態で除去処理が行われることがなく、除去処理時の光を触媒とした悪影響を防止することができる。

【0077】

また、同様に、少なくともランプ15が点灯している間は、基板Wへの除去液供給を禁止するようにしている。具体的には、ランプ15が点灯している間は、コントローラ19が除去液弁77を閉鎖して除去液ノズル75からの除去液の供給を禁止するようなインターロックをかけている。従って、ランプ15が点灯してチャンバ65内が照明されている状態で除去処理が行われることがなく、除去処理時の光を触媒とした悪影響を防止することができる。

【0078】

さらに、観察窓21の開閉とランプ15の点灯消灯が連動するようにされている。すなわち、観察窓21はダミーランニング等の際にオペレータがチャンバ65の内部を観察するために設けられているものであり、観察窓21が開放されているときにはチャンバ65内部を照明して視認可能とする必要がある。逆に、観察窓21が閉鎖されているときはチャンバ65内部の照明は不要であり、特に反応生成物の除去処理中は照明を行ってはならない。従って、観察窓21が開放さ

れているときにはコントローラ19がランプ15を点灯（能動状態）するようにし、観察窓21が閉鎖されているときにはコントローラ19がランプ15を消灯（非能動状態）するように制御しているのである。

【0079】

次に純水供給工程が実行される。純水供給工程ではモータ78が回動して待機位置にある純水ノズル81が吐出位置に移動する。そして、純水弁83を開放して純水ノズル81から基板Wに純水を供給する。基板Wに供給された純水は基板Wの外に落下してカップ62にて集められ、ドレン配管69を通じてドレン70に排出される。所定時間、純水を供給すると純水弁83を閉止し、純水ノズル81を待機位置に戻す。

【0080】

この純水供給工程では基板Wに供給された純水が除去液や溶解された反応生成物などの汚染物質を基板W上から洗い流す。

【0081】

次に液切り工程が実行される。液切り工程では基板Wを高速で回転させることにより、基板W上にある液体を振切る。これにより、基板Wがほぼ乾燥する。

【0082】

回転処理ユニット51で処理が完了すると、シャッタ59を下降させて搬出入口58を開放し、第1基板搬送機構53によって基板Wが搬出される。そして、第1基板搬送機構53は第2受渡し台71に基板Wを載置する。次に、該基板Wは第2基板搬送機構93により第2受渡し台71から持ち出され、いずれかの乾燥ユニット91に搬入される。乾燥ユニット91ではシャッタ96を開放し、第2基板搬送機構93は上昇した状態のピン88に基板Wを載置する。そして、シャッタ96を閉止して密閉チャンバ86の気密性を確保する。

【0083】

続いて乾燥ユニット91では乾燥処理を実行する。乾燥処理は後述の温調工程、置換工程、減圧工程、ガス供給工程、溶剤供給工程、常圧開放工程とを含む乾燥工程により実行される。

【0084】

まず、基板Wが密閉チャンバ8 6 内に搬入される前に温調プレート8 7を乾燥温度にしておく。なお、ここでの乾燥温度とは有機溶剤の発火点以下の温度であり、ここでは有機溶剤としてIPAを使用していることを勘案して30度以上40度以下の温度に設定してある。また、基板Wが搬入されるよりも前に温調プレート8 7の温調制御を行い、温調プレート8 7を所定の温度にしているのでスループットの低下を防止できる。

【0085】

そして、ピン8 8を下降させ基板Wと温調プレート8 7とを近接させ、基板Wを加熱する温調工程を実施する。

【0086】

また、シャッタ9 6の閉止後、ポンプ8 4を駆動して密閉チャンバ8 6内の雰囲気を排気するとともに、ガス弁9 3を開いて密閉チャンバ8 6内に窒素ガスを導入する。これにより、密閉チャンバ8 6内の雰囲気を大気雰囲気から窒素雰囲気に置換する置換工程が実行される。

【0087】

次に、ポンプ8 4の駆動を続行しながら、ガス弁9 3を閉じて密閉チャンバ8 6内への窒素ガスの供給を停止することで、密閉チャンバ8 6内の圧力を減じていく。これにより、密閉チャンバ8 6内の気圧を常圧(101325Pa)よりも下げる減圧工程が実行される。ここでは密閉チャンバ8 6内の圧力が666.5Pa～6665Pa、好ましくは666.5Pa～2666Paにされる。

【0088】

また、ガス弁9 3を閉じたとき以降に、ポンプ8 4の駆動を続行しながら、溶剤弁9 4を開放する。これにより、溶剤蒸気ノズル9 2から密閉チャンバ8 6内に有機溶剤を供給する溶剤供給工程を実行する。所定時間、溶剤弁9 4を開放した後、溶剤弁9 4を閉止する。

【0089】

溶剤弁9 4の閉止以降、ポンプ8 4の駆動を続行しながら、再びガス弁9 3を開放する。これにより、密閉チャンバ8 6を常圧に戻す常圧開放工程が実行される。また所定時間後、ガス弁9 3を開放した状態で、ポンプ8 4の駆動を停止し

、その後、ガス弁93を閉止し、乾燥工程を終了する。

【0090】

ここでは、温調工程によって基板Wが加熱されるので、基板W上に残存する水分が蒸発しやすい。しかも、減圧工程で基板W周囲の気圧が低下している。このため、液体の沸点が低下するので、基板W上に残存する純水がより容易に蒸発する。

【0091】

さらに、減圧工程中に基板Wに有機溶剤の蒸気が供給される。これにより、有機溶剤は基板W上に残存する水分と混合する。この、水と有機溶剤との混合物は水よりも沸点が低いため、容易に基板Wから蒸発し、基板Wから水分を奪うことができる。しかも、温調工程で基板Wが加熱され、かつ減圧工程で基板W周囲の気圧が低下していることから、前記水と有機溶剤との混合物は短時間で容易に蒸発する。従って、基板Wを極めて確実に乾燥させることができる。

【0092】

なお、上記乾燥工程を減圧工程と常圧開放工程とで実行してもよい。この場合は基板W周囲の気圧低下により、基板Wに残存する水分の沸点が低下し、容易に水分が蒸発して乾燥を実行できる。

【0093】

また、上記乾燥工程を減圧工程と溶剤供給工程と、常圧開放工程とで実行してもよい。この場合は基板上の水と有機溶剤との混合物が生成されるが、該混合物は水よりも沸点が低いため容易に蒸発する。しかも基板W周囲の気圧低下により沸点が低下しているのでさらに短時間で確実に水分を蒸発させることができる。

【0094】

また、上記乾燥工程を減圧工程と温調工程と、常圧開放工程とで実行してもよい。この場合は基板上の水分が温調工程で加熱されているとともに周囲の気圧が低下していることから該水分が短時間で確実に蒸発する。

【0095】

また、上記乾燥工程を溶剤供給工程のみで実行してもよい。この場合は基板上の水と有機溶剤との混合物が生成されるが、該混合物は水よりも沸点が低いため

容易に蒸発する。よって、短時間で確実に基板Wを乾燥させることができる。

【0096】

また、上記乾燥工程を温調工程と、溶剤供給工程とで実行してもよい。この場合は基板上の水と有機溶剤との混合物が生成されるが、該混合物は水よりも沸点が低いため容易に蒸発する。しかも温調工程によって該混合物が加熱されているので該混合物が容易に沸点に達し蒸発する。これにより、短時間で確実に基板Wを乾燥させることができる。

【0097】

乾燥ユニット91での乾燥処理が完了すれば、基板処理が全て完了するので当該処理済みの基板Wを搬出部33に向って搬送する。

【0098】

これにはまず、乾燥ユニット91のピン88を上昇させるとともにシャッタ96を開放する。そして、第2基板搬送機構93で乾燥ユニット91から基板Wを搬出する。次に第2基板搬送機構93は基板Wを第2受渡し台71に載置する。

【0099】

そして、第1基板搬送機構53が第2受渡し台71上の基板Wを持ち出し、第1受渡し台39に載置する。第1受渡し台39に載置された基板Wは搬入搬出機構37によって持ち出され、搬出部33に載置されているキャリアCに搬入される。

【0100】

なお、第1受渡し台39および第2受渡し台71を例えば多段の載置台など、複数の基板載置手段で構成すれば、処理済みの基板Wと未処理の基板Wとが同時にインターフェース7に存在することができるのでスループットの低下を防止できる。

【0101】

<5. 第1実施形態の変形例>

以上、本発明の実施の形態について説明したが、この発明は上記の例に限定されるものではない。例えば、上記実施形態においては、レジスト膜をマスクとして基板の表面に存在する薄膜をドライエッチングするドライエッチング工程を経

た基板に対して、ドライエッチング時に生成された反応生成物であるポリマーを除去することを開示したが、本発明はドライエッチング時に生成されたポリマーが存在する基板から前記ポリマーを除去することに限定されるものではない。

【0102】

例えば、本発明はプラズマアッシングの際に生成されたポリマーを基板から除去する場合も含む。よって、本発明は、必ずしもドライエッチングとは限らない各種処理において、レジストに起因して生成されたポリマーを基板から除去する場合も含む。

【0103】

また、本発明は、ドライエッチングや、プラズマアッシングによる処理で生成されるポリマーだけを除去することに限定されるものではなく、レジストに由来する各種反応生成物を基板から除去する場合も含む。

【0104】

また、本発明ではレジストに由来する反応生成物を基板から除去することに限らず、レジストそのものを基板から除去する場合も含む。

【0105】

例えば、レジストが塗布され、該レジストに配線パターン等の模様が露光され、該レジストが現像され、該レジストの下層に対して下層処理（例えば下層としての薄膜に対するエッチング）が施された基板を対象とし、下層処理が終了して、不要になったレジスト膜を除去する場合も含まれる。

【0106】

なお、この場合、不要になったレジスト膜を除去すると同時に、レジスト膜が変質して生じた反応生成物があればこれも同時に除去できるので、スループットが向上するとともに、コストを削減できる。例えば、上記下層処理において、下層である薄膜に対してドライエッチングを施した場合は反応生成物も生成される。よって、ドライエッチング時に下層をマスクすることに供されたレジスト膜そのもの、および、レジスト膜が変質して生じた反応生成物も同時に除去できる。

【0107】

また、本発明はレジストに由来する反応生成物やレジストそのものを基板から除去することに限らず、レジストに由来しない有機物、例えば人体から発塵した微細な汚染物質などを該有機物の除去液によって基板から除去することも含む。

【0108】

また、上記実施形態においては、コントローラ19によるインターロック、すなわちソフトウェアによるインターロックをかけるようにしていたが、これに限らず電気回路を用いたハードウェアによるインターロックをかけるようにしても良い。

【0109】

また、上記実施形態においては、乾燥ユニット91にて最終の乾燥処理を行うようにしていたが、乾燥ユニット91は必須のものではなく、例えば回転処理ユニット51に減圧機能を付与して該回転処理ユニット51にて最終の乾燥処理を行うようにしても良い。また、回転処理ユニット51において純水による洗浄処理を行うときにも、チャンバ65内を暗室にするようにしても良い。すなわち、本発明に係る基板処理装置は、ポリマー等の有機物を除去液を使用して除去する装置であって、少なくとも除去液によってそのような有機物の除去処理を行っている間は、除去処理を行う処理室を暗室にする形態のものであれば良い。

【0110】

＜第2実施形態＞

図4は本発明の第2実施形態に係る基板処理装置の平面的構成を示す図であり、図5は図4の基板処理装置の縦断面的構成を示す図である。本実施形態に係る基板処理装置101が前述の第1実施形態に係る基板処理装置1と大きく異なる点は、①回転処理部5および乾燥処理部9を収容する処理部103と、搬入搬出部3との間に中継部105を介設した点、②中継部105の両側にシャッタ107、109を設けた点、③乾燥処理部9を回転処理部5の上側に配置し、インターフェース7を省略した点、および④乾燥処理部9の構成を変更した点のみであり、それ以外の部分についてはほぼ同一の構成であり、互いに対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。なお、本実施形態では、搬入搬出部3に設けられていた前述の受渡し台39が省略され、中継部105の後述する基板受

渡し機構119がその受渡し台39の機能を担っている。

【0111】

この基板処理装置101は、キャリアCとして透明性の高いFOPカセットが使用されることを想定したものであり、図4の矢印Aで示すように、その透明性の高いキャリアCを介して、基板処理装置101の基板の搬送路内に進入した光が、その搬送路を介して遮光領域である処理部103内に進入するのをシャッタ107, 109により防止する。

【0112】

処理部103は、図4および図5に示すように、その内部を遮光する容体111内に、前述の4つの回転処理ユニット51と、前述の基板搬送機構53と、4つの乾燥ユニット113と、複数（例えば、2つ）の温度調節ユニット115とを備えている。回転処理ユニット51は、第1実施形態と同様に基板搬送機構53の両側に2つずつ配設されている。乾燥ユニット113は、回転処理ユニット51の上側における中継部105から見て奥側の領域に、基板搬送機構53を挟んで左右に2つずつ2段重ねで配設されている。温度調節ユニット115は、回転処理ユニット51の上側における中継部105から見て手前側の領域に、基板搬送機構53を挟んで左右に分散して配設されている。なお、処理部103内に設けられる回転処理ユニット51、乾燥ユニット113および温度調節ユニット115等の設置数や配置位置等は、図4および図5の構成に限定するものではなく、多様な構成が採用可能である。

【0113】

回転処理ユニット51の構成、機能および動作は、前述の第1実施形態の場合と同様である。基板搬送機構53は、前述の第1実施形態に係る構成と同様であるが、本実施形態では、処理部103と中継部105との間の基板Wの受渡し、および各ユニット51, 113, 115間の基板Wの搬送を行うようになっている。

【0114】

乾燥ユニット113は、回転処理ユニット51によるポリマー除去処理後の基板Wに対して乾燥処理を行うためのものであり、そのチャンバ内に温度調節機構

を持つ温調プレート113aを備えて構成されている。そして、基板搬送機構53により温調プレート113a上にセットされた基板Wを温調プレート113aにより昇温し、基板Wに付着している水分等を蒸発させて乾燥する。なお、乾燥ユニット113の代わりに、前述の第1実施形態に係る乾燥ユニット91を備えるようにしてもよい。

【0115】

温度調節ユニット115は、乾燥ユニット113による乾燥処理後の基板Wの温度調節（より具体的には冷却）を行うためのものであり、そのチャンバ内に温度調節のための温調プレート115aを備えて構成されている。そして、基板搬送機構53により温調プレート115a上にセットされた基板Wに対して温調プレート115aにより温度調節を行う。

【0116】

中継部105は、図4に示すように、搬入搬出部3と処理部103との間に介設され、その内部を遮光する容体117内に、この中継部105と搬入搬出部3および処理部103との間で基板Wの受渡しを行う基板受渡し機構119を備えている。この基板受渡し機構119の詳細な構成については後述する。

【0117】

搬入搬出部3と中継部105との間の隔壁部121には、図4および図6に示すように、基板Wの搬出入のための開口部（ゲート部）123が設けられている。その開口部123には、その開口部123を介して中継部105内に進入する光を遮光するシャッタ107が設けられている。シャッタ107で開口部123を閉鎖することにより、開口部123を介して中継部105内に進入する光を遮光して中継部105内を暗室化することができる。

【0118】

また、中継部105と処理部103との間の隔壁部125には、図4および図6に示すように、基板Wの搬出入のための開口部（ゲート部）127が設けられている。その開口部127には、その開口部127を介して処理部103内に進入する光を遮光するシャッタ109が設けられている。シャッタ109で開口部127を閉鎖することにより、開口部127を介して処理部103内に進入する

光を遮光して処理部103内を暗室化することができる。

【0119】

ここで、開口部123と開口部127との間の距離は、基板Wの搬送方向の幅よりも大きく設定されており、基板Wが後述する中継部105の基板受渡し機構119に載置されている状態で、両方の開口部123, 127をシャッタ107, 109により閉鎖できるようになっている。そこで、本実施形態では、開口部123, 127の少なくともいずれか一方が、シャッタ107, 109により閉鎖されている状態を保持することにより、処理部103内の暗室状態を保持するようになっている。

【0120】

シャッタ107, 109は、図7および図8に示すように、シャッタ開閉機構であるエアシリンダ131, 133により昇降駆動されて開口部123, 127を開閉する。開口部123, 127の左右の外縁部および上方の外縁部には、シャッタ107, 109の左右縁部を保持するとともに、および閉鎖位置にあるシャッタ107, 109の上側縁部を保持する保持部134, 135が設けられている。この保持部134, 135によって、シャッタ107, 109が昇降移動可能に保持されるとともに、閉鎖時に開口部123, 127の周囲から光が進入するのが確実に防止される。

【0121】

エアシリンダ131, 133は、コントローラ19によって制御される駆動部136から供給される駆動用のエアによって駆動される。コントローラ19は、駆動部136を介してエアシリンダ131, 133を駆動することにより、シャッタ107, 109を開閉する。エアシリンダ131, 133には、シャッタ107, 109が閉鎖位置（上昇位置）および開放位置（下降位置）にあることを検知するための、検知スイッチ（例えば、フォトマイクロセンサ）137, 139が設けられている。コントローラ19は、この検知スイッチ137, 139からの信号により、シャッタ107が閉鎖位置または開放位置にあることを検知する。

【0122】

中継部105の基板受渡し機構119は、図6および図9に示すように、スライドテーブル141と、スライドテーブル141を駆動する駆動機構143とを備えている。スライドテーブル141は、中継部105内における搬入搬出部3側の開口部123の内側近傍の第1の受渡し位置（図6に示す位置）と、処理部103側の開口部127の内側近傍の第2の受渡し位置（図9に示す位置）との間で、駆動機構143によって往復駆動される。コントローラ19は、駆動機構143を介してスライドテーブル141を駆動制御する。なお、本実施形態では、スライドテーブル141の第2の受渡し位置を中継部105内における開口部127の内側近傍に設定したが、スライドテーブル141の一部又は全体が開口部127を介して処理部103内に進入可能な構成とし、スライドテーブル141の一部又は全体が処理部103内に進入した位置（第2の受渡し位置）で、スライドテーブル141と基板搬送機構53との間で基板Wの受渡しが行われるよ

うにしてもよい。

【0123】

スライドテーブル141には、基板Wを支持する複数のピン（例えば、基板Wのエッジを保持するエッジホールドピン）141aが突設されている。ここで、本実施形態ではキャリアCとしてFOUPカセットが採用されているため、搬入搬出機構37の搬入搬出用アーム37a（図6参照）は、規格化されたFOUPカセット内の構成に対応した形状とされている。このため、スライドテーブル141のピン141aの配列等の構成も、基板Wの受渡しの際にアーム37aと干渉しない構成とされている。

【0124】

次に、この基板処理装置101の動作、特に、中継部105を介した基板Wの受渡し動作およびシャッタ107, 109の開閉動作について説明する。

【0125】

基板Wが搬入搬出機構3から処理部103に搬送される際には、まず図6に示すように、スライドテーブル141が第1の受渡し位置に位置されるとともに、シャッタ109により開口部127が閉鎖された状態でシャッタ107により開口部123が開放され、搬入搬出機構37の搬入搬出用アーム37aによってキ

ヤリアCから取り出された基板Wが、開口部123を介して基板受渡機構119のスライドテーブル141に受渡される。その受渡しは、基板Wが、搬入搬出アーム37aによってスライドテーブル141のピン141a上に載置されることにより行われる。

【0126】

続いて、図9に示すように、シャッタ107により開口部123が閉鎖された後、シャッタ109により開口部127が開放されるとともに、スライドテーブル141が第1の受渡し位置から第2の受渡し位置に移動され、スライドテーブル141上の基板Wが、開口部127を介して基板搬送機構53の搬送アーム53aによって受け取られる。搬送アーム53aによって基板Wが処理部103内に取り込まれると、シャッタ109によって開口部127が閉鎖される。

【0127】

処理部103内に取り込まれた基板Wは、基板搬送機構53によって回転処理ユニット51内に送り込まれ、回転処理ユニット51にて第1実施形態と同様なポリマー除去処理が施される。ポリマー除去処理が終了すると、基板Wは、基板搬送機構53によって、回転処理ユニット51内から取り出されて、乾燥ユニット113に送り込まれ、乾燥ユニット113の温調プレート113aによって昇温されて、付着している水分等が蒸発されて乾燥される。乾燥処理が終了すると、基板Wは、基板搬送機構53によって、乾燥ユニット113内から取り出されて、温度調節ユニット115に送り込まれ、温度調節ユニット115の温調プレート115aにより温度調節処理が行われる。温度調節処理が終了すると、基板Wは、基板搬送機構53により処理部103から送り出される。

【0128】

基板Wが処理部103から搬入搬出機構3に搬送される際には、まず図9に示すように、スライドテーブル141が第2の受渡し位置に位置されるとともに、シャッタ107により開口部123が閉鎖された状態でシャッタ109により開口部127が開放され、基板Wが開口部127を介し基板搬送機構53の搬送アーム53aによって基板受渡機構119のスライドテーブル141上に載置されて受渡される。

【0129】

続いて、図6に示すように、シャッタ109により開口部127が閉鎖された後、シャッタ107により開口部123が開放されるとともに、スライドテーブル141が第2の受渡し位置から第1の受渡し位置に移動され、スライドテーブル141上の基板Wが、開口部123を介して搬入搬出機構37の搬入搬出用アーム37aによって受け取られる。搬入搬出用アーム37aによって基板Wが搬入搬出部3内に取り込まれると、シャッタ107によって開口部123が閉鎖される。受け取られた基板Wは、搬入搬出機構37によってキャリアC内に収容される。

【0130】

以上のように、本実施形態によれば、処理部103と搬入搬出部3との間に中継部105を設けるとともに、搬入搬出部3と中継部105との間のゲート部である開口部123にシャッタ107を設け、中継部105と処理部103との間のゲート部である開口部127にシャッタ109を設けたため、基板WをキャリアCと処理部103との間で搬送する過程において、シャッタ107, 109の少なくともいずれか一方が必ず閉鎖状態となるように開閉制御することにより、処理部103および回転処理ユニット51のチャンバ65内を確実に暗室化し、チャンバ65内等で光を触媒とした悪影響が生じるのを防止することができる。

【0131】

これによって、本実施形態のようにキャリアCとして透明性の高いFOUPカセットを使用した場合であっても、FOUPカセットを介して装置101内の基板Wの搬送路中に進入した光が、その搬送路を介して処理部103内に進入するのを確実に防止することができる。

【0132】

また、このシャッタ107, 109によりキャリアCの交換中でも処理部103内を確実に遮光できる。

【0133】

さらに、回転処理ユニット51を収容する処理部103内が暗室化されるため、ポリマー除去を行う回転処理ユニット51から乾燥処理を行う乾燥ユニット1

13に基板Wを搬送する際に、仮にポリマー除去のための除去液が基板Wに付着していた場合であっても、基板Wに付着した除去液が原因となって光を触媒とした悪影響が生じるのを防止することができる。

【0134】

また、シャッタ107, 109により開口部123, 127を閉鎖することにより、搬入搬出部3と中継部105との間、および中継部105と処理部103との間での気流の回り込み等を防止できる。

【0135】

<第2実施形態の変形例>

この第2実施形態の変形例として、処理部103内の遮光はシャッタ107, 109に確保されているため、回転処理ユニット51のシャッタ59については、ポリマー除去処理時の処理液の飛散や、ユニット51内の雰囲気管理等の点で問題がない場合には省略してもよい。

【0136】

他の変形例として、処理部103内における回転処理ユニット51のチャンバ65以外の領域については遮光の必要がない場合には、シャッタ107を省略し、残された2つのシャッタ59, 109によってチャンバ65内の遮光を行うようにもよい。この場合も、シャッタ59, 109は、同時には開かないよう開閉制御される。あるいは、シャッタ107の代わりにシャッタ109を省略しても、残りの2つのシャッタ59, 107により同様な効果が得られる。

【0137】

さらに他の変形例として、図10に示すように、中継部105を省略して搬入搬出部3に受渡し台39を復活させるとともに、搬入搬出部3と処理部103との間の隔壁部125に設けられる開口部（ゲート部）127に前述の第2実施形態と同様なシャッタ109を設け、そのシャッタ109とチャンバ65のシャッタ59とによりチャンバ65内の遮光を確保するようにしてもよい。この場合も、シャッタ59, 109は、同時には開かないよう開閉制御される。

【0138】

【発明の効果】

以上、説明したように、請求項1の発明によれば、少なくとも除去液によって有機物の除去処理を行っている間は、処理室内を暗室とするため、除去液を使用した有機物の除去処理時に光を触媒とした悪影響を防止することができる。

【0139】

請求項2の発明によれば、少なくとも除去液によって有機物の除去処理を行っている間は、処理室を含む所定の遮光領域内を暗室とするため、除去液を使用した有機物の除去処理時に光を触媒とした悪影響を防止することができる。

【0140】

請求項3の発明によれば、少なくとも前記除去液によって基板を処理している間は、遮光手段によって搬送路を介して処理室内に進入する光を遮光するため、処理時の処理室内の遮光が維持され、除去液を使用した有機物の除去処理時に光を触媒とした悪影響を確実に防止することができる。

【0141】

これによって、キャリアとして透明性の高いFOUPカセットを使用した場合であっても、FOUPカセットを介して装置内の基板の搬送路中に進入した光が、有機物除去処理中に搬送路を介して処理室に進入するのを確実に防止することができる。

【0142】

請求項4の発明によれば、少なくとも前記除去液によって基板を処理している間は、遮光手段によって搬送路を介して処理室内または遮光領域内に進入する光を遮光するため、処理時の処理室内または遮光領域内の遮光が維持され、除去液を使用した有機物の除去処理時に光を触媒とした悪影響を確実に防止することができる。

【0143】

また、基板の搬送路に遮光手段を基板の搬送方向の幅よりも大きな間隔をあけて多段に設ける構成であるため、基板が搬送路内を搬送される過程で、多段に設けられた遮光手段のうちの少なくもいずれか一つを必ず遮光状態とすることができる。その結果、処理室内または遮光領域内を確実に暗室化することができる。

【0144】

これによって、キャリアとして透明性の高いFOUPカセットを使用した場合であっても、FOUPカセットを介して装置内の基板の搬送路中に進入した光が搬送路を介して処理室に進入するのを確実に防止することができる。

【0145】

請求項5の発明によれば、少なくとも除去液によって基板を処理している間は、遮光手段によって搬出入口を遮光するため、処理時の処理室内の遮光が維持され、除去液を使用した有機物の除去処理時に光を触媒とした悪影響を確実に防止することができる。

【0146】

請求項6の発明によれば、有機物除去を行う第1の処理室から第2の処理室に基板を搬送する際に、仮に有機物除去のための除去液が基板に付着していた場合であっても、遮光領域内を暗室とすることにより、基板に付着した除去液が原因となって光を触媒とした悪影響が生じるのを防止することができる。

【0147】

請求項7の発明によれば、処理室を収容する処理部と搬入搬出部との間に中継部を設けるとともに、搬入搬出部と中継部との間の搬出入用の第1のゲート部に第1の遮光手段を設け、中継部と処理部との間の第2のゲート部に第2の遮光手段を設けたため、基板をキャリアと処理部との間で搬送する過程において、第1および第2の遮光手段の少なくともいずれか一方を必ず遮光状態とすることができる、処理室を収容する処理部内を確実に暗室化することができる。

【0148】

請求項8の発明によれば、有機物除去を行う第1の処理室から第2の処理室に基板を搬送する際に、仮に有機物除去のための除去液が基板に付着していた場合であっても、処理部内を暗室とすることにより、基板に付着した除去液が原因となって光を触媒とした悪影響が生じるのを防止することができる。

【0149】

請求項9の発明によれば、有機物除去を行う第1の処理室から乾燥処理を行う第2の処理室に基板を搬送する際に、仮に有機物除去のための除去液が基板に付着していた場合であっても、処理部内を暗室とすることにより、基板に付着した

除去液が原因となって光を触媒とした悪影響が生じるのを防止することができる。

【0150】

請求項10の発明によれば、処理室を収容する処理部と搬入搬出部との間に中継部を設けるとともに、搬入搬出部と中継部との間の搬出入用のゲート部に第1の遮光手段を設け、処理室の基板搬出入用の搬出入口に第2の遮光手段を設けたため、基板をキャリアと処理室との間で搬送する過程において、第1および第2の遮光手段の少なくともいずれか一方を必ず遮光状態とすることが可能、処理室内を確実に暗室化することができる。

【0151】

また、中継部を設けた分だけ、装置の設備を内蔵するためのスペースを拡大できる。

【0152】

請求項11の発明によれば、処理室を収容する処理部の基板搬出入用の搬出入口に第1の遮光手段を設け、処理室を収容する処理部の基板搬出入用の搬出入口に第2の遮光手段を設けたため、基板を処理部の外部と処理室内との間で搬送する過程において、第1および第2の遮光手段の少なくともいずれか一方を必ず遮光状態とすることが可能、処理室内を確実に暗室化することができる。

【0153】

請求項12に記載の発明によれば、第1の遮光手段および第2の遮光手段が、その両方が同時には開かないように開閉制御されるため、処理部内または処理室内を確実に暗室化することができる。

【0154】

請求項13の発明によれば、処理室に、その内部を観察するための観察窓を設けるため、オペレータが必要に応じて処理室内を確認することができる。

【0155】

請求項14の発明によれば、観察窓が開放されているときには照明手段が能動状態とされ、観察窓が閉鎖されているときには照明手段が非能動状態とされるため、処理室内を確認する必要があるときのみ処理室内が照明されることとなる。

【0156】

請求項15の発明によれば、少なくとも除去液によって基板を処理している間は、観察窓の開放を禁止するため、処理時の処理室内の遮光が維持され、除去液を使用した有機物の除去処理時に光を触媒とした悪影響を確実に防止することができる。

【0157】

請求項16の発明によれば、少なくとも観察窓が開放されている間は、除去液供給手段からの除去液の供給を禁止するため、処理室内に光が進入しているときに除去液を使用した有機物の除去処理が行われて光を触媒とした悪影響が生じるのを防止することができる。

【0158】

請求項17の発明によれば、基板に付着した前記有機物が、基板上に形成されたレジスト膜が変質して生じた反応生成物であり、除去液を使用した反応生成物の除去処理時に光を触媒とした悪影響を防止することができる。

【0159】

請求項18の発明によれば、反応生成物が、レジスト膜をマスクとして基板の表面に存在する薄膜をドライエッチングすることによって生成されたポリマーであり、除去液を使用したポリマーの除去処理時に光を触媒とした悪影響を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態に係る基板処理装置の平面図である。

【図2】

図1の基板処理装置の回転処理ユニットの構成を示す図である。

【図3】

図1の基板処理装置の乾燥ユニットの構成を示す図である。

【図4】

本発明の第2実施形態に係る基板処理装置の平面的構成を示す図である。

【図5】

図4の基板処理装置の縦断面的構成を示す図である。

【図6】

図4の基板処理装置の中継部周辺の構成を示す断面図である。

【図7】

図4の基板処理装置のシャッタ周辺の構成を示す図である。

【図8】

図7の要部断面図である。

【図9】

図4の基板処理装置の中継部周辺の構成を示す断面図である。

【図10】

図4の基板処理装置の変形例を示す図である。

【図11】

エッティングによって生成したポリマーが付着した様子を示す図である。

【図12】

除去液を使用した除去処理時に銅の下部配線層が腐食された様子を示す図である。

【符号の説明】

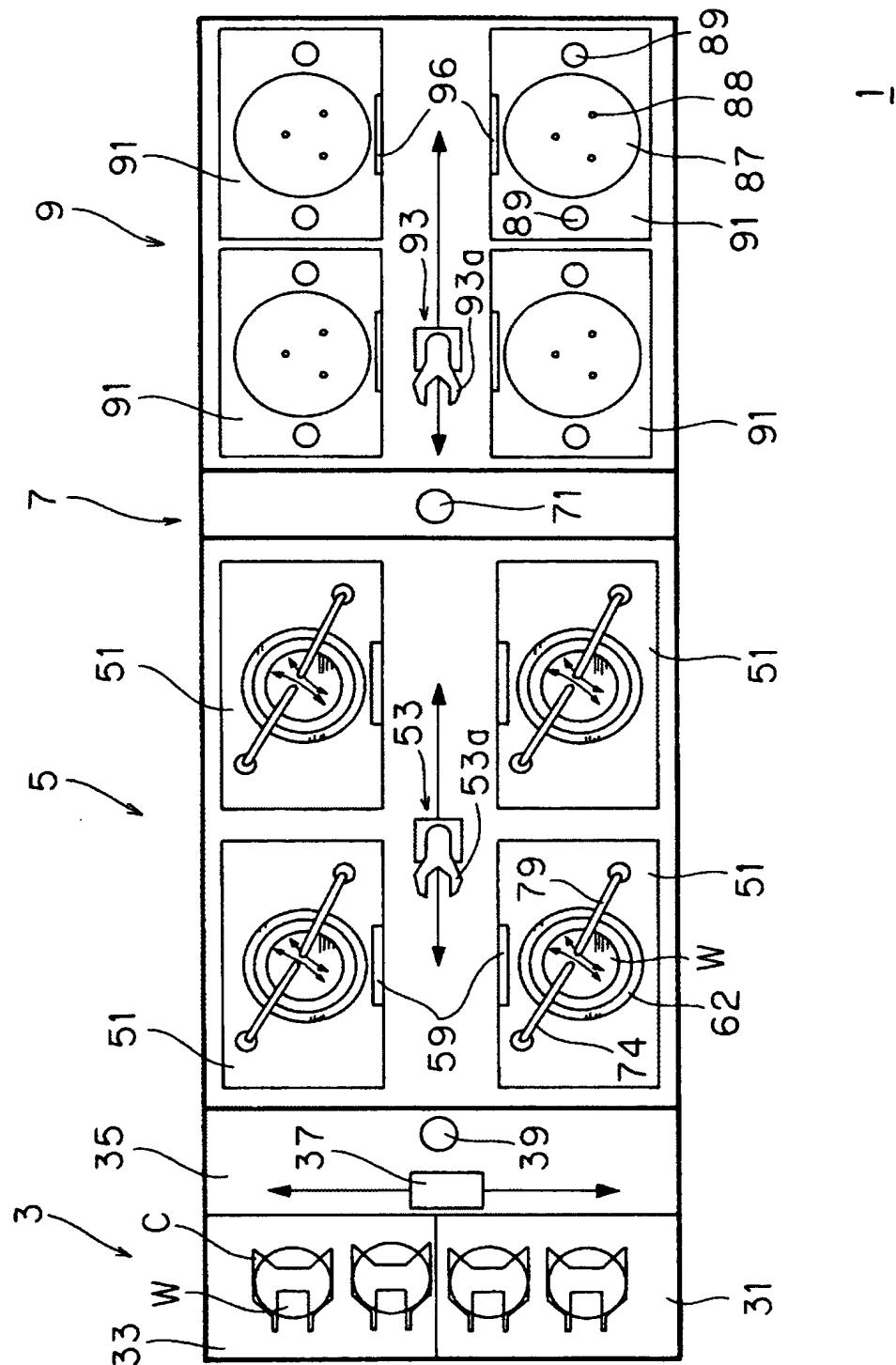
- 1 基板処理装置
- 3 搬入搬出部
- 5 回転処理部
- 7 インタフェース
- 9 乾燥処理部
- 15 ランプ
- 19 コントローラ
- 21 観察窓
- 23 開閉ロック機構
- 37 搬入搬出機構
- 51 回転処理ユニット
- 53 基板搬送機構

58 搬出入口
59 シャッタ
61 基板保持手段
63 除去液供給手段
65 チャンバ
91 乾燥ユニット
101 基板処理装置
103 処理部
105 中継部
107, 109 シャッタ
113 乾燥ユニット
115 温度調節ユニット
119 基板受渡し機構
123, 127 開口部
C キャリア
W 基板

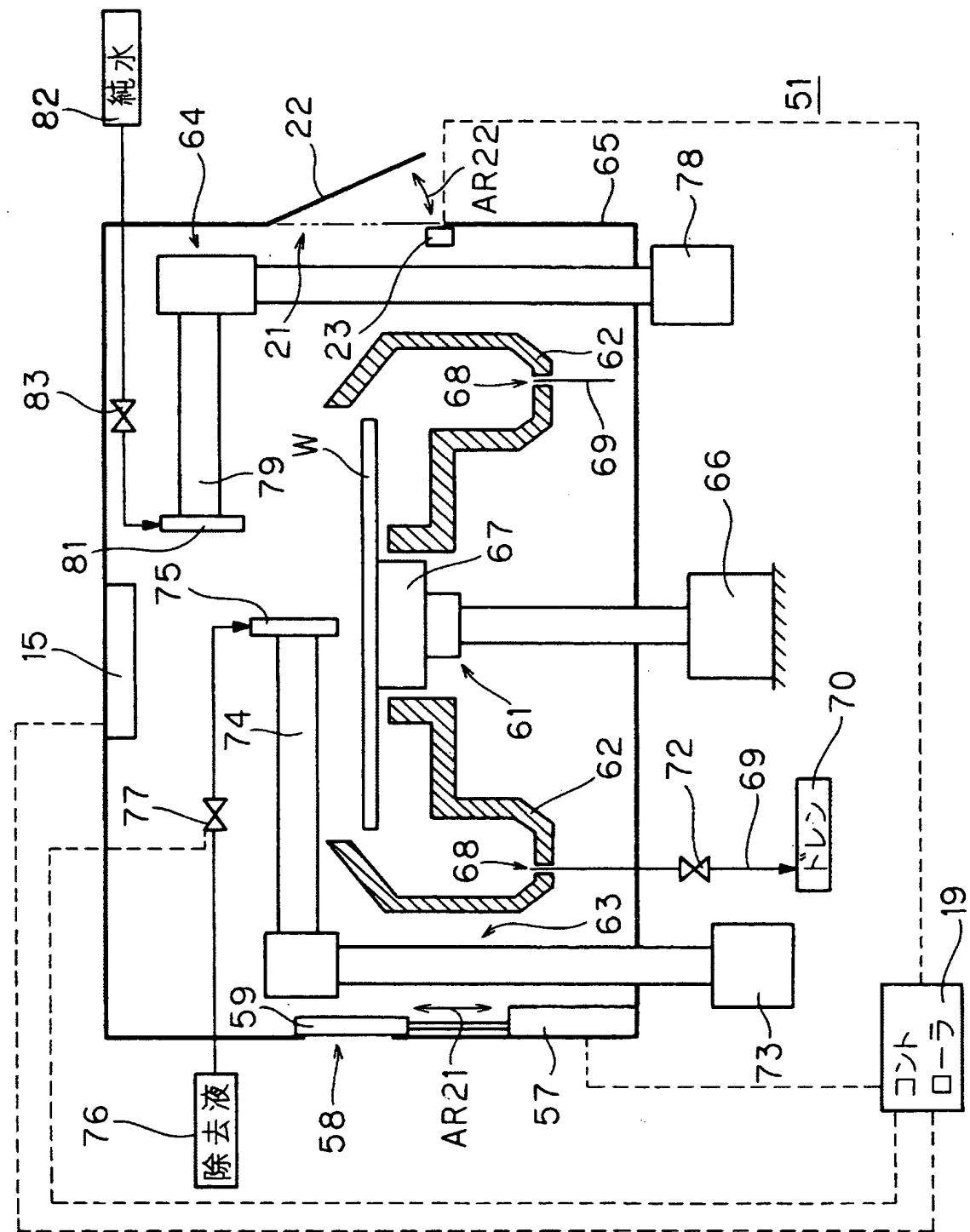
【書類名】

図面

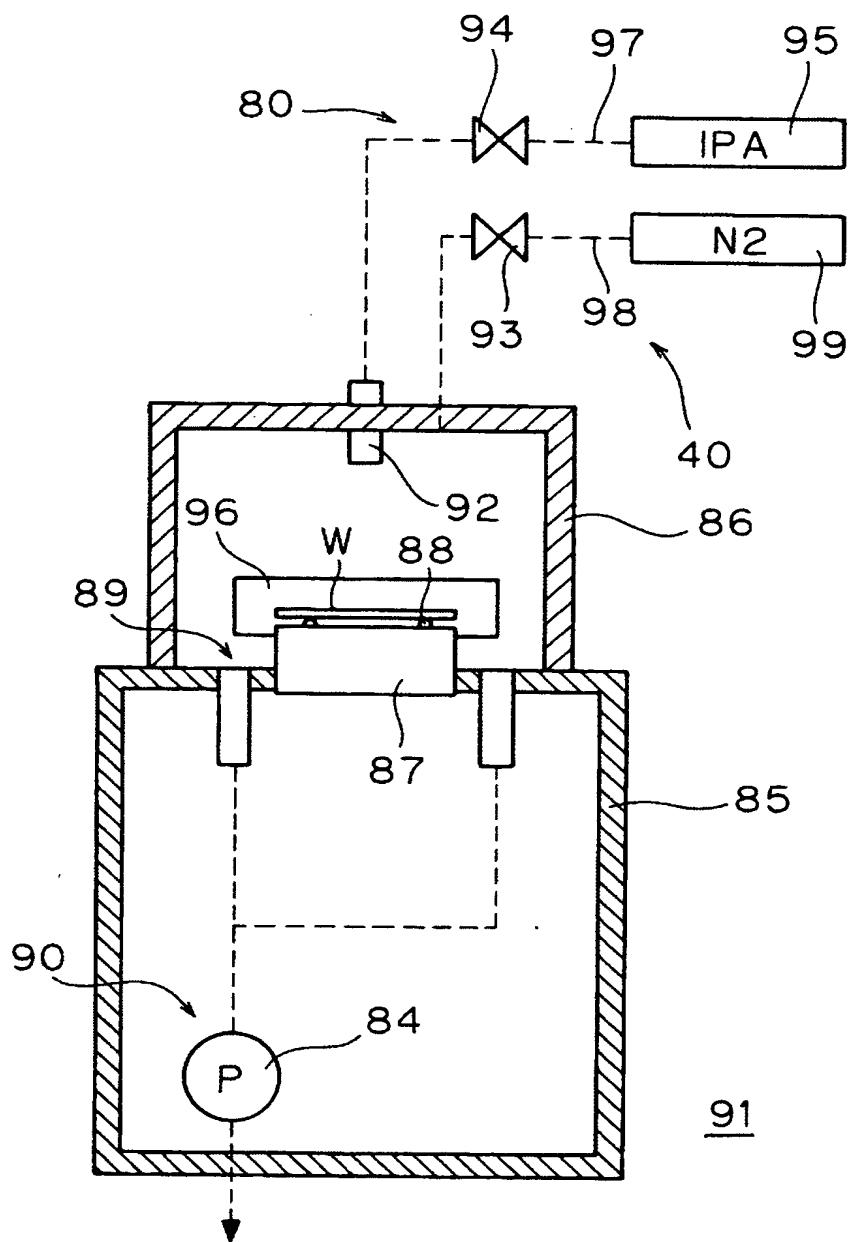
【図1】



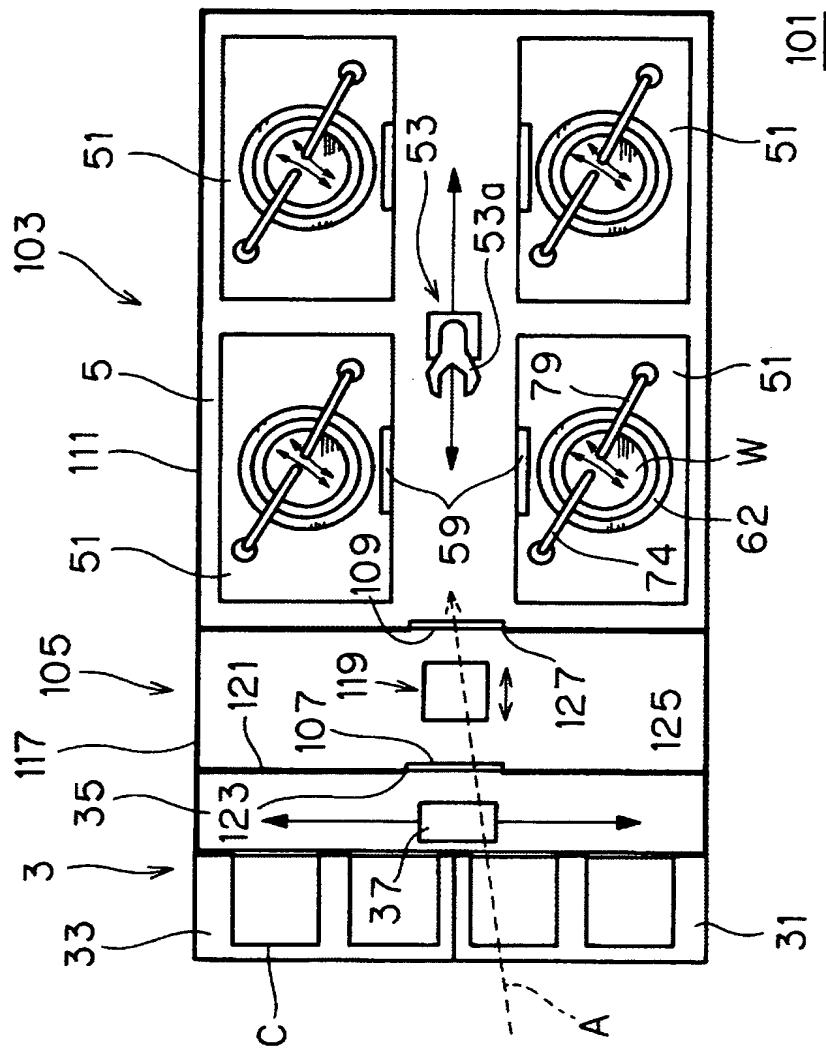
【図2】



【図3】

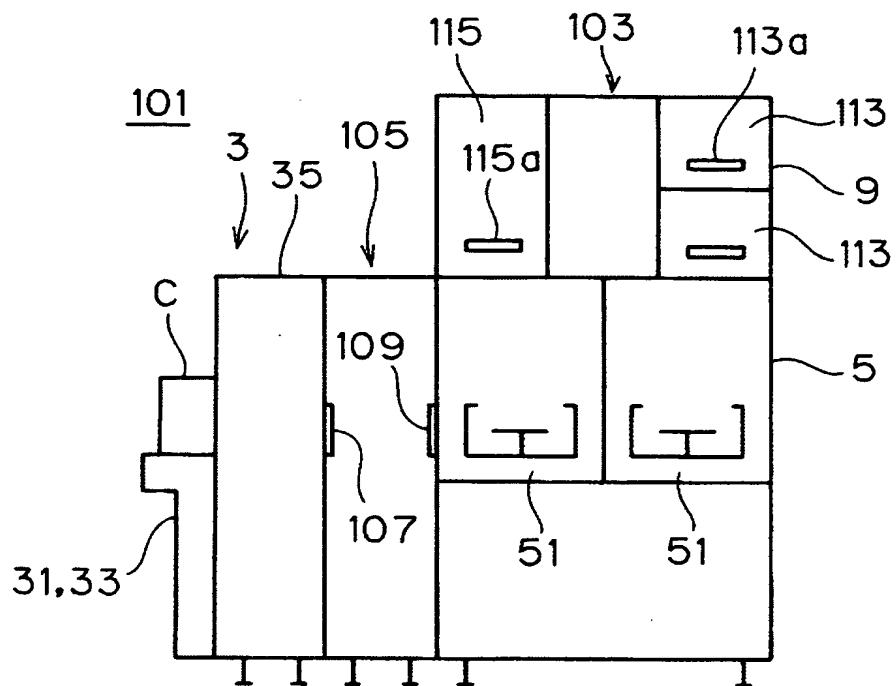


【図4】

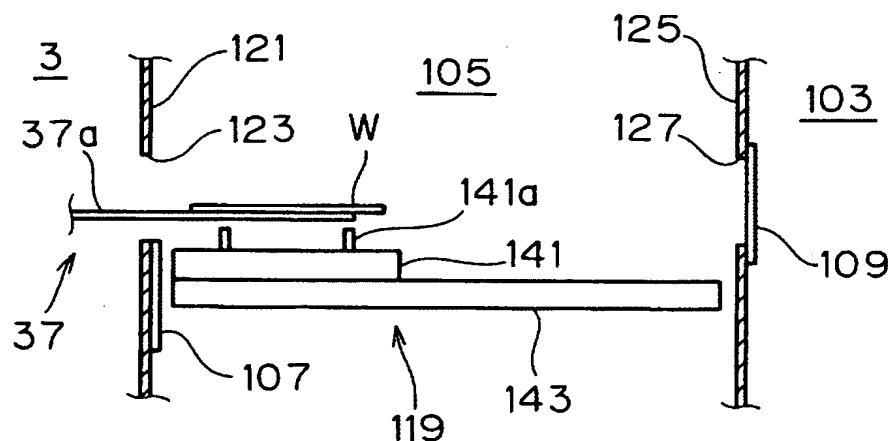




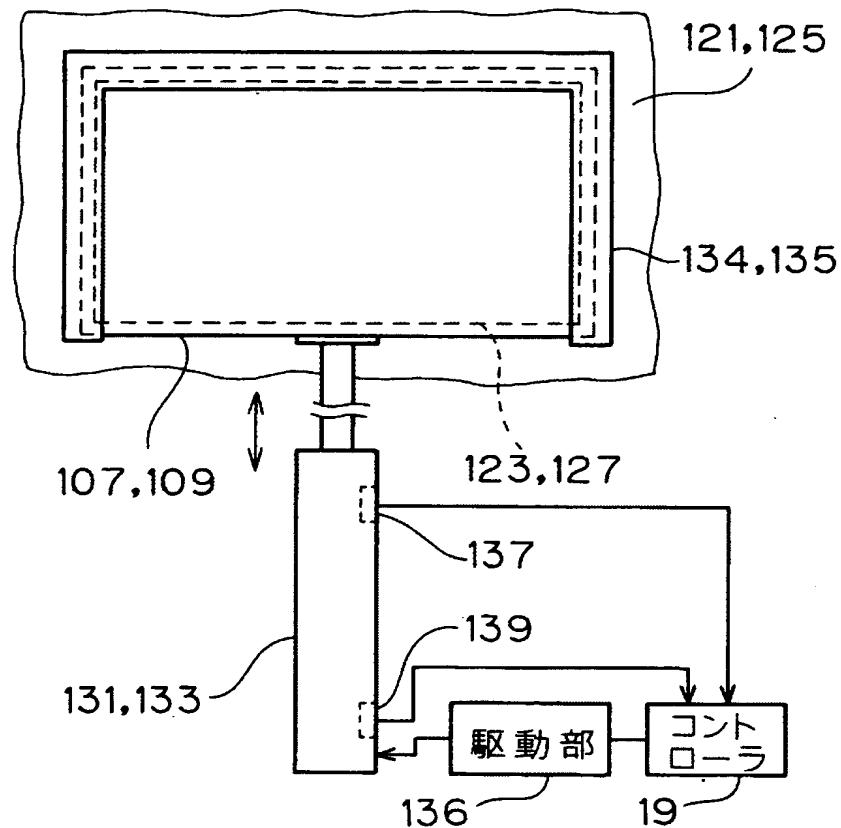
【図5】



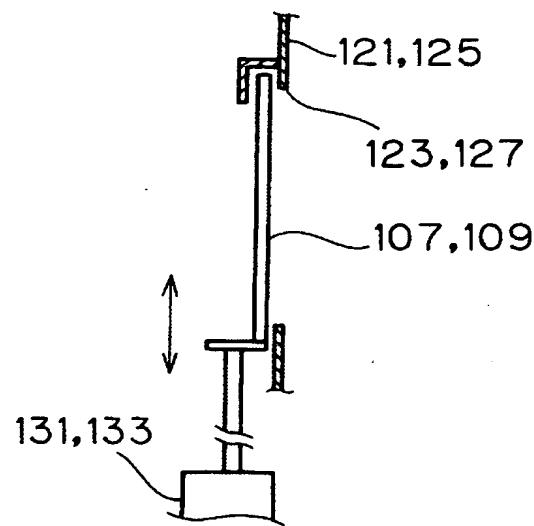
【図6】

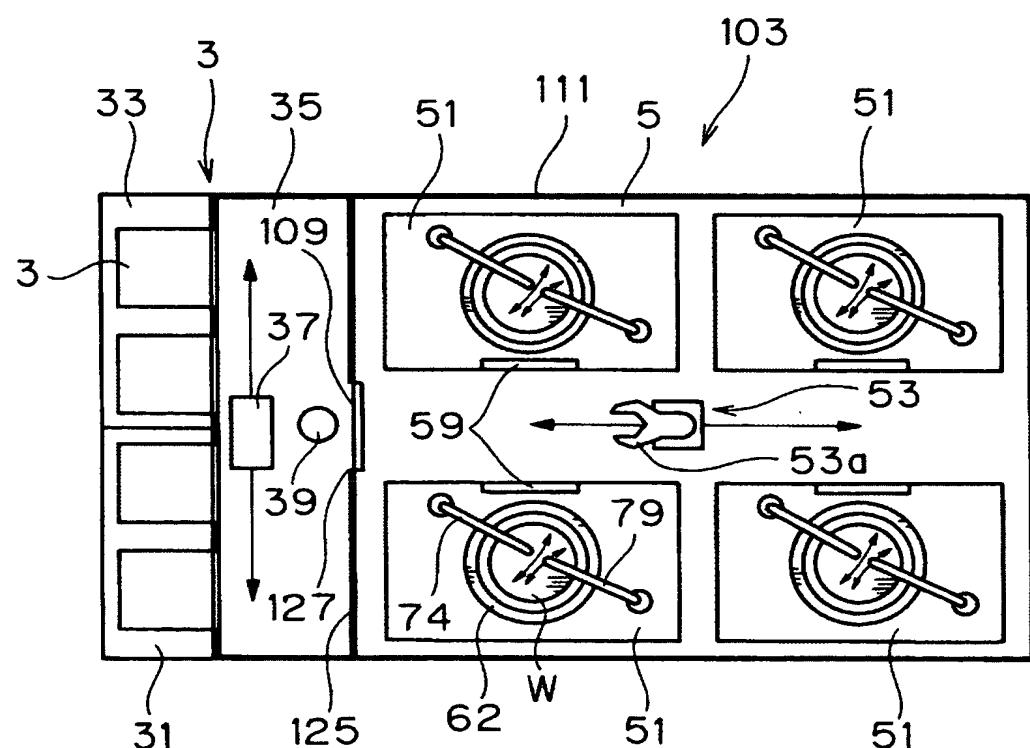
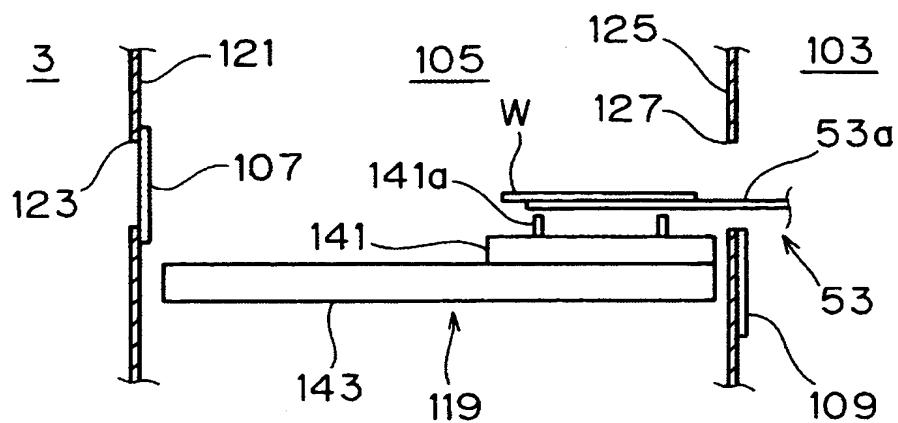


【図7】

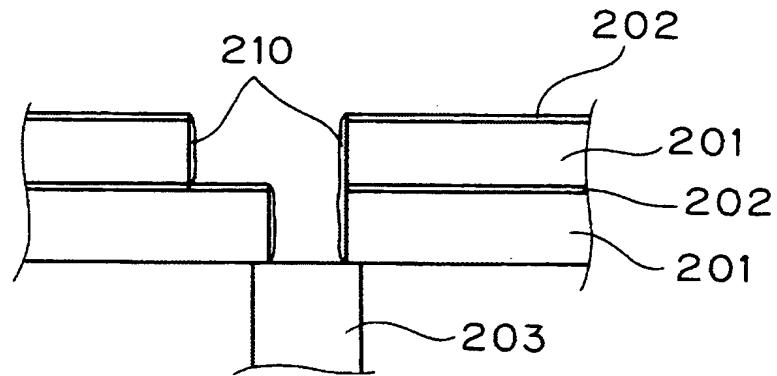


【図8】

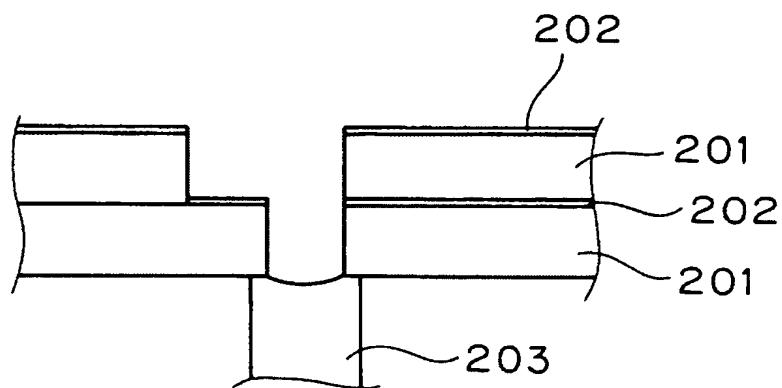




【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 除去液を使用した有機物の除去処理時に光を触媒とした悪影響を防止することができる基板処理装置を提供する。

【解決手段】 ポリマー等の有機物が付着した基板Wはチャンバ65内に収容され、除去液ノズル75から除去液が供給されて有機物の除去処理が行われる。チャンバ65は、光を透過しない遮光材料を用いて構成されている。また、除去処理時には、チャンバ65に基板Wを搬出入するための搬出入口58がシャッタ59によって閉鎖されており、チャンバ65への光が遮光されている。また、ランプ15は消灯され、装置外部からチャンバ65内を確認するための観察窓21も閉鎖されている。よって、有機物の除去処理時にはチャンバ65内を暗室にすることができる、除去液を使用した有機物の除去処理時に光を触媒とした悪影響を防止することができる。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000207551]

1. 変更年月日 1990年 8月15日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
1

氏 名 大日本スクリーン製造株式会社